

**UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE**

Re: Application of: **Heiner PITZ et al.**

Serial No.: To Be Assigned

Filed: Herewith

For: **METHOD FOR DRYING A PRINTING INK ON A  
PRINTING SUBSTRATE IN A PRINTING PRESS,  
AND PRINTING PRESS**

**LETTER RE: PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

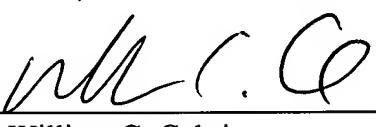
March 31, 2004

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. 103 16 472.3, filed April 9, 2003. Enclosed herewith is a certified copy of the priority document.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By   
William C. Gehris  
Reg. No. 38,156

Davidson, Davidson & Kappel, LLC  
485 Seventh Avenue, 14<sup>th</sup> Floor  
New York, New York 10018  
(212) 736-1940

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 16 472.3

Anmeldetag: 9. April 2003

Anmelder/Inhaber: Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Trocknen einer Druckfarbe auf einem Bedruckstoff in einer Druckmaschine und Druckmaschine

IPC: B 41 F, G 21 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Schäfer".

Schäfer

**Verfahren zum Trocknen einer Druckfarbe  
auf einem Bedruckstoff in einer Druckmaschine und Druckmaschine**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen einer Druckfarbe auf einem

5      Bedruckstoff in einer Druckmaschine, wobei der Bedruckstoff an einer ersten Position eines Pfades, entlang welchem der Bedruckstoff durch die Druckmaschine bewegt wird, mit wenigstens einer Druckfarbe bedruckt wird. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Druckmaschine mit wenigstens einem Druckwerk und einer Trocknungseinrichtung an einer entlang des Pfades eines Bedruckstoffes durch die Druckmaschine dem Druckwerk  
10     nachgeordneten Position zum Zuführen von Energie auf den Bedruckstoff.

In Abhängigkeit von der Art der Druckfarbe und dem zugrunde liegenden speziellen Trocknungsprozess sind verschiedene Vorrichtungen an Druckmaschinen, insbesondere Flachdruckmaschinen, wie lithographischen Druckmaschinen, Rotationsdruckmaschinen,

15    Offset-Druckmaschinen, Flexo-Druckmaschinen und dergleichen, bekannt, welche bogenförmige oder bahnförmige Bedruckstoffe, insbesondere Papier, Pappe, Karton und dergleichen, verarbeiten und welche eine Haftung der Farbe auf dem Bedruckstoff auslösen oder unterstützen, indem Strahlungsenergie, insbesondere in Form von Licht, der auf dem Bedruckstoff befindlichen Druckfarbe zugeführt wird.

20    Die sogenannten UV-Farben härten durch Polymerisation, welche durch Photoinitiation mittels Licht im Ultravioletten ausgelöst wird, aus. Dagegen existieren in weiter Verbreitung lösemittelhaltige Druckfarben, welche sowohl einem physikalischen als auch einem chemischen Trocknungsprozess unterliegen können. Die physikalische Trocknung umfasst die Verdunstung von Lösemitteln und die Diffusion in den Bedruckstoff (Wegschlagen), während unter chemischer Trocknung bzw. oxidativer Trocknung aufgrund einer Polymerisation der in den Farbrezepturen enthaltenen Öle, Harze, Bindemittel oder dergleichen ggf. unter Mitwirkung von Luftsauerstoff verstanden wird. Die Trocknungsprozesse sind im allgemeinen abhängig voneinander, da durch das  
25   Wegschlagen der Lösemittel eine Separation innerhalb des Bindemittelsystems zwischen Lösemitteln und Harzen stattfindet, wodurch die Harzmoleküle sich annähern und ggf.  
30

leichter polymerisieren können. Der Trocknungsprozess ist darüber hinaus von der Art des Bedruckstoffs, beispielsweise bei Papier dem verwendeten Rohmaterial, einem Vorstrich oder einem Deckstrich, stark abhängig.

- 5 Auftragsbedingt sind häufig die festgelegten Kombinationen von Bedruckstoff und Druckfarbe nicht hinsichtlich des Trocknungsprozesses aufeinander abgestimmt, so dass eine Trocknung eines verarbeiteten Bedruckstoffes zeitaufwendig ist. Zwar kann mit einem verstärkten Pudern in der Auslage der Gefahr des Ablegens von Druckfarbe in einer Stapelbildung begegnet werden, jedoch erhöht diese Maßnahme die Umweltbelastung.
- 10 Darüber hinaus sind weiterhin nicht unerheblich lange Wartezeiten nötig, bis die bedruckten Produkte oder Signaturen weiterverarbeitet werden können.

Beispielsweise aus der DE-OS-1 936 467 ist bekannt, dass ein Bedruckstoff oder Druckträger mit einem die Trocknung begünstigenden Stoff, einem Katalysator, im Druckträgermaterial oder als Pigmentstrich versehen werden kann, so dass bei Aufbringung von Druckfarbe auf dem Bedruckstoff, die Druckfarbe aushärtet oder trocknet. Nachteilig ist hierbei, dass eine direkte, im wesentlichen unkontrollierte Reaktion direkt beim Bedrucken stattfindet. So kann beispielsweise auf unerwünschte Weise Druckfarbe bereits auf dem Druckzylinder trocknen und das Druckwerk verschmutzen.

- 20 Beispielsweise aus der EP 0 355 473 A2 ist eine Vorrichtung zum Trocknen von Druckprodukten bekannt, welche eine Strahlungsenergiequelle in Form eines Lasers umfasst. Die Strahlungsenergie wird auf die Oberfläche der Bedruckstoffe, die sich auf einer Bahn mittels einer Transporteinrichtung durch die Druckmaschine bewegen, an einer Position zwischen einzelnen Druckwerken oder nach dem letzten Druckwerk vor oder in dem Ausleger geleitet. Die Strahlungsquelle kann dabei ein Laser im Ultravioletten für UV-Farben oder eine Laserlichtquelle zur Erwärmung von lösemittelhaltigen Druckfarben sein. Die Strahlungsenergiequelle ist außerhalb der Druckmaschine angeordnet, um zu vermeiden, dass aufgrund von unvermeidbarer oder abschirmbarer Verlustwärme unerwünscht Teile der Druckmaschine erwärmt werden. Nachteilig ist hierbei jedoch, dass eine zusätzliche Systemkomponente für die Druckmaschine separat zur Verfügung gestellt
- 25
- 30

werden muss.

Um Lösemittel aus einer lösemittelhaltigen Druckfarbe und / oder Wasser zu entfernen, ist des Weiteren, z.B. aus der US 6,026,748 bekannt, dass an einer Druckmaschine eine

5 Trocknungsvorrichtung mit Infrarotlampen, welche kurzwelliges Infrarotlicht (nahes Infrarot) oder mittelwelliges Infrarotlicht emittieren, vorgesehen sein kann. Das Emissionsspektrum von Lampen-Lichtquellen ist breitbandig und führt folglich zu einem Angebot einer Vielzahl von Wellenlängen. Nachteilig bei derartigen Trocknungsvorrichtungen im Infraroten ist, dass ein relativer Anteil der Energieabsorption 10 im Papier stattfindet, wobei die Farbe nur indirekt erwärmt wird. Eine schnelle Trocknung ist nur durch einen entsprechend hohen Energieeintrag möglich. Dabei besteht aber unter anderem die Gefahr, dass der Bedruckstoff ungleichmäßig austrocknet und wellig werden kann.

15 In der elektrophotographischen Drucktechnik ist z.B. aus der DE 44 37 077 A1 bekannt, eine Fixierung von Toner auf einem Aufzeichnungsträger durch von Diodenlaser emittierter Strahlungsenergie im nahen Infrarot vorzunehmen. Durch den Einsatz einer schmalbandigen Lichtquelle wird eine Erhitzung der Tonerpartikel erreicht, um diese zu schmelzen, zu einer farbigen Schicht zu formen und auf der Oberfläche des 20 Aufzeichnungsträgers zu verankern. Da in diesem Spektralbereich eine große Anzahl von gängigen Papiersorten breite Absorptionsminima aufweisen, ist es möglich, dass ein überwiegender Teil der Energie in den Tonerpartikeln direkt absorbiert werden kann.

Darüber hinaus ist aus der DE 101 07 682 A1 bekannt, dass eine elektrophotographische 25 Druckmaschine oder Kopiermaschine eine Mehrzahl von Fixiereinrichtungen für Toner aufweisen kann, wobei jede der Fixiereinrichtungen einen Wellenlängenbereich elektromagnetischer Strahlung emittiert, welcher einer maximalen Absorptionswellenlänge der dieser Fixiereinrichtung zugeordneten Tonerart entspricht, aber keine oder nur geringe Absorption bei Absorptionswellenlängen der anderen Tonerarten aufweist.

30 Die einfache Kenntnis des Fensters im Papierabsorptionsspektrum lässt sich allerdings

nicht unmittelbar in der Drucktechnik mit lösemittelhaltigen Druckfarben ausnutzen, da wie oben beschrieben andere chemische bzw. physikalische Trocknungsprozesse zugrunde liegen. Im Zusammenhang mit der Erfindung sind mit dem Begriff der lösemittelhaltigen Druckfarbe insbesondere Farben gemeint, deren Lösungsmittelanteile wässriger oder

5 organischer Natur sein können, die auf Bindemittelsystemen aufbauen, die sich oxidativ, ionisch oder radikalisch polymerisieren lassen. Ein Energieeintrag zum Trocknen von lösemittelhaltigen Druckfarben soll den Effekt der Verdampfung des Lösemittels und / oder den Effekt des Wegschlagens in den Bedruckstoff und / oder den Effekt der Polymerisation unterstützen oder fördern, wobei gleichzeitig unerwünschte Nebeneffekte, 10 wie insbesondere eine zu starke Erhitzung der lösemittelhaltigen Druckfarbe, welche zu Zersetzung von Komponenten oder Überhitzung des Lösemittels führen kann, vermieden werden. Der Energieeintrag soll nicht nur, wie für den Fall der Tonerfixierung, zum Schmelzen von Partikeln eingebracht werden.

15 Im vorangemeldeten Dokument DE 102 34 076.5 ist offenbart, dass einer in einem Druckwerk zu verdrückenden Druckfarbe ein Infrarotabsorber – ein Stoff, welcher im nahen infraroten Spektralbereich absorbiert – beigemengt wird. Mittels einer dem Druckspalt nachgeordneten schmalbandigen Strahlungsenergiequelle, vorzugsweise eine Laserlichtquelle, wird die Druckfarbe auf dem Bedruckstoff beleuchtet. Die Zuführung von 20 Licht einer Wellenlänge, die im wesentlichen resonant zu einer Absorptionswellenlänge des Infrarotabsorbers ist, bewirkt, ermöglicht oder unterstützt einen Energieeintrag in die Druckfarbe derart, dass die Druckfarbe getrocknet wird. Die Wellenlänge der Strahlungsenergiequelle und die Absorptionswellenlänge des Infrarotabsorbers sind derart gewählt, dass gleichzeitig die benutzte Wellenlänge nicht-resonant zu Wasser ist, so dass 25 der Energieeintrag in den Bedruckstoff verringert oder vermieden wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Trocknen einer Druckfarbe auf einem Bedruckstoff in einer Druckmaschine und eine Druckmaschine zu schaffen, welche es ermöglichen, die Trocknung von in der Druckmaschine verdrückter Druckfarbe 30 auf dem Bedruckstoff zu erleichtern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und durch eine Druckmaschine mit den Merkmalen gemäß Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen charakterisiert.

5

Erfindungsgemäß umfasst das Verfahren zum Trocknen einer Druckfarbe auf einem Bedruckstoff in einer Druckmaschine wenigstens die folgenden Schritte: Der Bedruckstoff wird entlang eines Pfades durch die Druckmaschine bewegt. An einer ersten Position des Pfades wird der Bedruckstoff mit wenigstens einer Druckfarbe bedruckt. An einer zweiten Position wird auf dem Bedruckstoff ein Behandlungsmittel aufgebracht, welches eine Beschleunigung der Trocknung der Druckfarbe auf dem Bedruckstoff bewirkt.

10

Durch die Verwendung eines Behandlungsmittels ist es in vorteilhafter Weise nicht notwendig, die Rezepturen der verwendeten Druckfarben zur Beschleunigung der Trocknung abzuwandeln. Es können daher Standarddruckfarben eingesetzt werden. Die Dosierung und Zusammensetzung des Behandlungsmittels ist in Funktion des Materials des Bedruckstoffes, der zu verdrückenden Druckfarbe und der Verarbeitungsparameter, Auftragungsparameter oder Prozessparameter zu wählen. Das zu optimierende Ziel ist eine möglichst maximale Trocknung der Druckfarbe auf dem Bedruckstoff bereits bei Verlassen der Druckmaschine, also in der Auslage von bogenförmigen Bedruckstoffen oder bei Eintritt in den Falzapparat bei bahnförmigen Bedruckstoffen. In vorteilhafter Weise ist eine Anpassung des verwendeten Behandlungsmittels an den eingesetzten Bedruckstoff möglich: Eine verarbeitungsparameterspezifische Abstimmung der Wirkungsgeschwindigkeit des Behandlungsmittels auf die Eigenschaften des Bedruckstoffs, der Druckmaschine und der verwendeten Druckfarben ist erreichbar.

20

Darüber hinaus kann zeitlich nachgeordnet an wenigstens einer dritten Position des Pfades der Bedruckstoff durch Einwirkung von Strahlungsenergie getrocknet werden. Insbesondere bewirkt das Behandlungsmittel eine Beschleunigung der Trocknung der Druckfarbe an dieser dritten Position.

25

In einer ersten Ausführungsform des Verfahrens kann die erste Position zeitlich vor der zweiten Position vom Bedruckstoff passiert werden, und das Behandlungsmittel wird in Form einer Beschichtung, beispielsweise als beigegebene Komponente in einen handelsüblichen Schutzlack, aufgetragen. In einer zweiten Ausführungsform des

5 Verfahrens kann die erste Position zeitlich nach der zweiten Position vom Bedruckstoff passiert werden, und das Behandlungsmittel wird in Form einer Grundierung, beispielsweise als beigegebene Komponente einer handelsüblichen Grundierpaste, aufgetragen.

10 Das Behandlungsmittel kann auch ein Katalysator oder ein Reaktionsauslösemittel sein. In anderen Worten, das Behandlungsmittel kann einerseits derart auf den Bedruckstoff vor Aufbringung der Druckfarbe einwirken, dass eine anschließende Trocknung erleichtert, beschleunigt oder vereinfacht wird. Andererseits kann das Behandlungsmittel alternativ dazu oder ergänzend derart auf die aufgebrachte beziehungsweise aufzubringende

15 Druckfarbe einwirken, dass deren Trocknung erleichtert, beschleunigt oder vereinfacht wird. Das Behandlungsmittel kann eine Schaltfunktion oder Triggerfunktion haben: Es kann derart wirken, dass der Effekt auf die Trocknung erst nach Wechselwirkung des Behandlungsmittels mit der eingebrachten Energie ausgelöst wird.

20 Das Behandlungsmittel kann insbesondere ein Sikkativ oder eine basische Lösung, insbesondere ein Metallhydroxid in wässriger Lösung, beispielsweise Natronlauge oder Kalilauge, oder ein Bindemittel sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird an

25 wenigstens der dritten Position des Pfades der Bedruckstoff mit Licht einer schmalbandigen Strahlungsenergiequelle beleuchtet. Das Behandlungsmittel umfasst dann einen Infrarotabsorber, welcher eine Absorptionswellenlänge aufweist, die im wesentlichen resonant zur Wellenlänge des von der schmalbandigen Strahlungsenergiequelle emittierten Lichtes ist. Beispiele von Infrarotabsorbern sind im bereits oben angesprochenen

30 vorangemeldeten Dokument DE 102 34 076.5 offenbart. Diese Dokument DE 102 34 076.5 wird durch Bezugnahme in die Offenbarung dieser Darstellung eingeschlossen. Ein

anderes Beispiel für einen Infrarotabsorber ist Indium-Zink-Oxid, ein Stoff, der in Lacksystemen Verwendung findet. Weitere Infrarotabsorber sind in den folgenden Dokumenten beschrieben: DE 100 22 037 A1, WO 00/140127, JP-A-070278795 und JP 63319192, sowie in der Dissertation "Monomere und polymere Rylenfarbstoffe als funktionelle Materialien" von S. Becker, Fachbereich Chemie und Pharmazie, Johannes Gutenberg Universität Mainz, 2000.

In erfinderischer Weise kann das Behandlungsmittel einen Infrarotabsorber (auch als Infrarotabsorberstoff bezeichnet) aufweisen. Eine Einkopplung des Lichtes in die

10 Druckfarbe und/oder eine Absorption der Strahlungsenergie in der Druckfarbe wird durch den als Grundierung oder Beschichtung mit der Druckfarbe auf dem verarbeiteten Bedruckstoff in Kontakt stehenden Infrarotabsorber erzeugt, ermöglicht, unterstützt, verbessert oder erleichtert. Im Zusammenhang dieser Darstellung der Erfindung wird sprachlich vereinfachend nur vom Unterstützen gesprochen, und es sollen damit alle

15 Abstufungen der Wirkung des Infrarotabsorbers gemeint sein. Der Energieeintrag an der dritten Position, welcher zur Entstehung von Wärme führen kann, führt zu einer beschleunigten Trocknung der Druckfarbe. Einerseits kann kurzfristig eine hohe Temperatur in der Druckfarbe (in der Farbschicht) auf dem Bedruckstoff erzeugt werden, andererseits können gegebenenfalls in Abhängigkeit der Zusammensetzung der Druckfarbe

20 chemische Reaktionen angeregt oder initiiert werden. Der Infrarotabsorber kann auch als Infrarotabsorberstoff, IR-Absorber, IR-Absorbersubstanz oder dergleichen bezeichnet werden. Bevorzugt hat der Infrarotabsorberstoff dabei die Eigenschaft, dass er nur geringe oder sogar keine Absorption im sichtbaren Bereich von Wellenlängen aufweist, damit der Farbeindruck der Druckfarbe nur wenig oder sogar gar nicht beeinflusst oder geändert

25 wird.

Ein flächendeckender Auftrag auf einem Bedruckstoff eines Infrarotabsorbers erfordert eine sehr gute Transparenz des Infrarotabsorbers im sichtbaren Spektralbereich. Eine Korrektur eines durch einen Infrarotabsorber verschobenen Farbortes an Nichtbildstellen

30 durch Druckfarbe ist selbstverständlich nicht möglich. Es ist deshalb vorteilhaft, einen Infrarotabsorber zu verwenden, welcher zwar beim Auftragen noch eine leichte

Eigenfärbung im sichtbaren Spektralbereich hat, diese jedoch spätestens bei der Trocknung, das heißt bei Wechselwirkung mit der einwirkenden Strahlungsenergie verliert. Ein Beispiel für eine Klasse von Infrarotabsorbern und individuelle Beispiele derartiger Infrarotabsorber sind in der US2002/0148386A1, deren Offenbarung durch Bezugnahme in 5 diese Darstellung aufgenommen wird, beschrieben.

Ein relativ hoher Energieeintrag direkt in die Druckfarbe, insbesondere unterstützt durch einen Infrarotabsorber im Bedruckstoff, in einer Grundierungsschicht oder in einer Beschichtung, ist in vorteilhafter Weise möglich, ohne einen unerwünschten Energieeintrag 10 in den Bedruckstoff zu erhalten. Dies erklärt sich zum einen dadurch, dass das Licht nicht direkt vom Bedruckstoff absorbiert werden kann, und zum anderen dadurch, dass sich die durch die Farbschicht absorbierte Energie nach Bruchteilen von Sekunden auf Farbe und Bedruckstoff verteilt. Die Wärmekapazität und die Mengenverhältnisse sind hierbei so verteilt, dass eine kurze Erhitzung der Farbschicht möglich ist, bevor der gesamte 15 bedruckte Bogen eine homogene moderate Temperaturerhöhung erfährt. Dadurch ist die erforderliche Gesamtenergiezufuhr verringert. Die selektive Energiezufuhr kann insbesondere dadurch unterstützt werden, dass eine Wellenlänge eingestrahlt wird, welche resonant oder quasi-resonant zu Absorptionslinien einer Komponente der Druckfarbe oder zu einer Absorptionslinie oder einem Absorptionsmaximum eines Infrarotabsorberstoffes 20 in der Druckfarbe ist. Die Absorption der Strahlungsenergie in der Druckfarbe beträgt mehr als 30%, bevorzugt 50%, insbesondere 75%, kann sogar mehr als 90% betragen.

Darüber hinaus reduziert eine Vermeidung der Energieabsorption in Wasser die Austrocknung des Bedruckstoffs. Dieses ist vorteilhaft, da unter anderem eine 25 Austrocknung des Bedruckstoffs zu einer Veränderung seines Formates führt: Aufgrund des sogenannten Quellprozesses weist in Abhängigkeit seines Trocknungszustandes beziehungsweise seines Feuchtigkeitsgehaltes der Bedruckstoff unterschiedliche Formate auf. Der Quellvorgang zwischen einzelnen Druckwerken führt zu der Erfordernis unterschiedlicher Druckformformate in den einzelnen Druckwerken. Eine Veränderung des 30 Feuchtigkeitsgehaltes zwischen den Druckwerken aufgrund des Einflusses einer durch Strahlung induzierten Austrocknung, welche zu nur mit großem Aufwand im voraus

bestimmbaren und korrigierbaren Abweichungen führt, wird durch die Druckfarbentrocknung mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens vermieden.

In anderen Worten ausgedrückt, ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine

5 Trocknung der Druckfarbe, insbesondere lösemittelhaltigen Druckfarbe, auf dem Bedruckstoff, ohne dessen Austrocknung zu stark zu beeinflussen.

An dieser Stelle sei auch angemerkt, dass bei einer großflächigen Auftragung eines Behandlungsmittels, insbesondere eines Infrarotabsorbers, eine homogene Erwärmung oder

10 Temperierung des Bedruckstoffs unabhängig vom Druckbild oder Sujet erreicht werden kann, so dass ein Verzug oder eine Welligkeit des Bedruckstoffs vermieden werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Trocknen kann in vorteilhafter Weise in einem Druckwerk mit einer Trocknungseinrichtung, wie es in diesem Dokument beschrieben ist,

15 durchgeführt werden. Insbesondere werden in erfinderischer Weise die Emission einer Strahlungsenergiequelle der Trocknungseinrichtung und die Absorption des Infrarotabsorbers zueinander passend festgelegt oder eingestellt oder vorgesehen. In anderen Worten, die Strahlungsenergiequelle soll eine der Absorption des Infrarotabsorbers entsprechende Wellenlänge emittieren. Das von der Strahlungsenergiequelle emittierte

20 Licht ist also besonders bevorzugt quasi-resonant, im wesentlichen resonant, insbesondere resonant zu einem Absorptionsmaximum des Infrarotabsorbers, so dass eine möglichst gute Übereinstimmung des Absorptionsmaximums des Infrarotabsorbers mit dem Emissionsmaximum der Strahlungsenergiequelle erzielt wird. Das Absorptionsspektrum des verwendeten Infrarotabsorbers weist im Bereich der Emission der 25 Strahlungsenergiequelle wenigstens 50% des Absorptionsmaximums des Infrarotabsorbers auf, bevorzugt wenigstens 75%, insbesondere wenigstens 90%. Ein Infrarotabsorber kann ein oder mehrere lokale Absorptionsmaxima aufweisen.

Alternativ dazu oder darüber hinaus kann die Wellenlänge des Lichtes nicht-resonant zu

30 Absorptionswellenlängen von Wasser ( $H_2O$ ) sein. Unter nicht-resonant zu Absorptionswellenlängen von Wasser ist im Zusammenhang der Erfindung zu verstehen,

dass die Absorption der Lichtenergie durch Wasser bei 20° Celsius nicht stärker als 10,0 % ist, in bevorzugter Ausführung nicht stärker als 1,0 % ist, insbesondere unter 0,1 % liegt.

Im Zusammenhang des erfinderischen Gedankens emittiert die Strahlungsenergiequelle nur sehr geringe Intensität von Licht, bevorzugt gar kein Licht, welches resonant zu

5     Absorptionswellenlängen von Wasser ( $H_2O$ ) ist.

In vorteilhafter Ausführungsform ist die Strahlungsenergiequelle schmalbandig: Die Strahlungsenergiequelle kann hierbei zum Beispiel von bis zu  $\pm 50$  nm Breite, bevorzugt unter  $\pm 50$  nm Breite um eine Wellenlänge emittieren, es kann sich auch um eine oder

10    mehrere einzelne spektroskopisch schmale Emissionslinien handeln. Des weiteren liegt in vorteilhafter Ausführungsform das Emissionsmaximum der schmalbandigen Strahlungsenergiequelle bzw. die Wellenlänge der Strahlungsenergie zwischen 700,00 nm und 3000,00 nm, bevorzugt zwischen 700,00 nm und 2500,00 nm, insbesondere zwischen 800,00 nm und 1300,00 nm, in einem Teilgebiet des sogenannten Fensters im

15    Papierabsorptionsspektrum. Besonders vorteilhaft ist eine Emission bei 870,00 nm  $\pm 50,00$  nm und/oder 1050,00 nm  $\pm 50,00$  nm und/oder 1250,00 nm  $\pm 50,00$  nm und/oder 1600,00 nm  $\pm 50,00$  nm.

Der Erfindung liegt auch die Erkenntnis zugrunde, dass Absorptionsbanden von Wasser

20    zum Papierabsorptionsspektrum beitragen. Schon der typische Wassergehalt von Bedruckstoffen im wasserlosen (feuchtmittelfreien) Flachdruck führt zu unerwünschter, manchmal auch unakzeptabel starker Energieabsorption im Bedruckstoff. Diese Absorption ist entsprechend noch stärker im Flachdruck mit Feuchtmittel ausgeprägt. Ein zu großer Energieeintrag in den Bedruckstoff kann konsequenterweise durch die Einstrahlung einer

25    Wellenlänge vermieden werden, welche nicht-resonant zu einer Absorptionslinie oder Absorptionsbande (Absorptionswellenlänge) von Wasser ist. Nach der Heitran Datenbank bei einer Temperatur von 296K, in 1m Absorptionsstrecke, 15000 ppm Wasser, ergibt sich die folgende Absorption durch Wasser, genauer durch Wasserdampf: Bei 808 nm kleiner als 0,5%, bei  $870 \pm 10$  nm kleiner als 0,01%, bei  $940 \pm 10$  nm kleiner als 10%, bei  $980 \pm 10$  nm kleiner als 0,5%,  $1030 \pm 30$  nm kleiner als 0,01%, 1064 nm kleiner als 0,01%, 1100nm kleiner als 0,5% und  $1250 \pm 10$  nm kleiner als 0,01%. Betrachtet man eine Fläche des

Bedruckstoffes, insbesondere des Papiers, von  $1\text{m}^2$  und eine Luftstrecke von 1m oberhalb, so enthält die Luft bei einer absoluten Feuchte von 1,5% eine Wassermenge von etwa 12 g.

Solange in einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Lichtquelle nicht weiter als 1m vom Bedruckstoff entfernt ist und die absolute Feuchte nicht deutlich

5 über 1,5% liegt, werden die oben angegebenen Absorptionen durch Wasser und/oder Wasserdampf nicht überschritten werden. Eine zusätzliche Absorption kann durch den Feuchtgehalt des Bedruckstoffes stattfinden, falls das Licht durch die Farbschicht hindurch bis in den Bedruckstoff eindringt, oder durch Feuchtmittel, welches durch den Druckprozess auf den Bogen übertragen wurde.

10

In Abhängigkeit von funktionellen Gruppen der einzelnen Komponenten des Behandlungsmittels kann dieses verschiedene Wellenlängen absorbieren. Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird dem sich auf dem Bedruckstoff befindlichen Behandlungsmittel in der Flachdruckmaschine Licht, bevorzugt im nahen Infrarot, unter 15 Vermeidung von Wasserabsorptionswellenlängen, beispielsweise durch die Einstrahlung nur weniger Wellenlängen einer ein Linienspektrum emittierenden Lichtquelle, angeboten.

Erfundungsgemäß ist eine Druckmaschine mit wenigstens einem Druckwerk an einer ersten Position eines Pfades eines Bedruckstoffes durch die Druckmaschine und einer

20 Trocknungseinrichtung an einer entlang des Pfades dem Druckwerk nachgeordneten dritten Position zum Zuführen von Energie auf den Bedruckstoff, geeignet zur Durchführung eines Verfahrens zum Trocknen gemäß dieser Darstellung: Eine erfindungsgemäße Druckmaschine umfasst an einer weiteren, der Trocknungseinrichtung vorgeordneten zweiten Position ein Konditionierwerk zur Aufbringung eines Behandlungsmittels, welches 25 eine Beschleunigung der Trocknung des Bedruckstoffs an der dritten Position bewirkt. Das Konditionierwerk kann je nach Anordnung auch als Behandlungsmittelgrundierwerk oder Behandlungsmittelbeschichtungswerk bezeichnet werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Konditionierwerk derart ausgeprägt, dass

30 eine Aufbringung des Behandlungsmittels von beiden Seiten auf den Bedruckstoff möglich ist. In einer ersten Variante kann das Konditionierwerk als eine separate

Verarbeitungseinheit einer Druckmaschine ausgeführt sein. In einer alternativen zweiten Variante ist das Konditionierwerk modular als ein Einschub für ein Druckwerk ausgeführt.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Trocknungseinrichtung eine schmalbandige Strahlungsenergiequelle, welche Licht einer Wellenlänge im nahen Infrarot emittiert. Um eine möglichst schmalbandige Emission bei gleichzeitig hoher spektraler Leistungsdichte zu erreichen, ist bevorzugt die Strahlungsenergiequelle ein Laser.

Alternativ dazu kann auch eine breitbandige Lichtquelle, beispielsweise ein IR-Carbonstrahler, mit einer geeigneten Filteranordnung eingesetzt werden, so dass eine

schmalbandige Strahlungsenergiequelle in Kombination entsteht. Ein Filter kann insbesondere ein Interferenzfilter sein. Bevorzugt für die räumliche Integration innerhalb der Flachdruckmaschine ist der Laser ein Halbleiterlaser, (Diodenlaser) oder ein Festkörperlaser (Titan-Saphir, Erbium-Glas, Nd:YAG, Nd-Glas oder dergleichen). Ein Festkörperlaser kann bevorzugt durch Diodenlaser optisch gepumpt sein. Der

Festkörperlaser kann auch ein Fiberlaser oder Lichtwellenleiterlaser sein, bevorzugt ein Ytterbium Fiberlaser, welche 300 bis 700 W Lichtleistung am Arbeitsplatz bei 1070 nm bis 1100 nm zur Verfügung stellen können. In vorteilhafter Weise können derartige Laser in begrenztem Umfang auch abstimmbar sein. In anderen Worten ausgedrückt, die Ausgangswellenlänge der Laser ist veränderbar. Dadurch kann eine Abstimmung auf eine gewünschte Wellenlänge, beispielsweise in Resonanz oder Quasi-Resonanz zu einer Absorptionswellenlänge einer Komponente in der Druckfarbe, insbesondere zu einem Infrarotabsorberstoff in der Druckfarbe, erreicht werden.

Diodenlaser oder Halbleiterlaser sind im Zusammenhang der erfindungsgemäßen

Vorrichtung besonders vorteilhaft, da sie bereits ohne besondere Strahlformungsoptik für den Zweck der Strahlungsenergiefuhr auf einen Bedruckstoff eingesetzt werden können. Das den Resonator eines Halbleiterlasers verlassene Licht ist stark divergent, so dass ein sich mit zunehmendem Abstand vom Auskoppelspiegel ausweitendes Lichtbündel erzeugt wird. Es kann aber auch eine Abbildungsoptik, insbesondere geeignet zur Fokussierung des emittierten Lichtes auf den Bedruckstoff, vorgesehen sein.

In einer vorteilhaften Weiterbildung weist das erfindungsgemäße Druckwerk eine Anzahl von Laserlichtquellen auf, die in einem eindimensionalen, in einem zweidimensionalen Feld (lokal gekrümmt, global gekrümmmt oder flach) oder in einem dreidimensionalen Feld angeordnet sind, und deren Licht an einer Anzahl von Positionen auf den Bedruckstoff

5 trifft. Durch die Verwendung einer Anzahl von einzelnen Laserlichtquellen für einzelne Bereiche auf dem Bedruckstoff wird die maximal erforderliche Ausgangsleistung der Laserlichtquellen abgesenkt. Laserlichtquellen mit geringerer Ausgangsleistung sind in der Regel kostengünstiger und haben eine längere Lebenserwartung. Darüber hinaus wird eine unnötig hohe Verlustwärmeentwicklung vermieden. Die durch die Zuführung von Licht  
10 eingebrachte Strahlungsenergie pro Fläche liegt zwischen 100 und 10.000 mJ pro cm<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 100 und 1.000 mJ pro cm<sup>2</sup>, insbesondere zwischen 200 und 500 mJ pro cm<sup>2</sup>. Die Bestrahlung des Bedruckstoffs findet für eine Zeitdauer einer Länge zwischen 0,01 ms und 1 s, bevorzugt zwischen 0,1 ms und 100 ms, insbesondere zwischen 1 ms und 10 ms statt.

15

Es ist besonders vorteilhaft, wenn das auf den Bedruckstoff an einer Position auftreffende Licht in seiner Intensität und Belichtungsdauer für jede Laserlichtquelle unabhängig von den anderen Laserlichtquellen steuerbar ist. Für diesen Zweck kann eine Steuerungseinheit, unabhängig von oder integriert in die Maschinensteuerung der Druckmaschine, vorgesehen

20 sein. Durch eine Steuerung der Laserlichtquellenparameter ist es möglich, die Energiezufuhr an unterschiedlichen Positionen des Bedruckstoffes zu regulieren. Eine Energiezufuhr kann dann der Bedeckung des Bedruckstoffs an den vorliegenden Positionen auf dem Bedruckstoff angepasst werden. Es ist darüber hinaus auch vorteilhaft, das erfindungsgemäße Druckwerk mit einer Anzahl von Laserlichtquellen derart einzurichten,  
25 dass an einer Position auf dem Bedruckstoff Licht von wenigstens zwei Strahlungsenergiequellen auftrifft. Dabei kann es sich einerseits um teilweise, andererseits um vollständig überlappende Lichtstrahlbündel handeln. Die erforderliche maximale Ausgangsleistung einer einzelnen Laserlichtquelle ist dann geringer, darüber hinaus existiert eine Redundanz, falls ein Ausfall einer Laserlichtquelle auftritt.

30

Die erfindungsgemäße Druckmaschine kann eine direkt oder indirekte

Flachdruckmaschine, lithographische Druckmaschine, Offset-Druckmaschine, Flexo-Druckmaschine oder dergleichen sein. Einerseits kann die Position, an der das Licht auf den Bedruckstoff im Pfad durch die Druckmaschine trifft, dem letzten Druckspalt des letzten Druckwerks der Anzahl von Druckwerken, also allen Druckspalten, nachgeordnet sein. Andererseits kann die Position auch einem ersten Druckspalt nachgeordnet und einem zweiten Druckspalt vorgeordnet, also wenigstens zwischen zwei Druckwerken sein. Die Druckmaschine kann eine bogenverarbeitende oder eine bahnverarbeitende Druckmaschine sein. Eine bogenverarbeitende Druckmaschine kann einen Anleger, wenigstens ein Druckwerk, ggf. ein Veredelungswerk (Stanzwerk, Lackwerk oder dergleichen) und einen Ausleger aufweisen. Eine bahnverarbeitende Druckmaschine kann einen Rollenwechsler, eine Anzahl von beidseitig die Bedruckstoffbahn bedruckenden Druckeinheiten, einen Trockner und einen Falzapparat umfassen.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungen dargestellt. Es zeigt im Einzelnen:

Figur 1 eine schematische Darstellung zur Erläuterung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Trocknen,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Weiterbildung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 3 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Druckmaschine mit einem den Druckwerken nachgeordneten Konditionierwerk und einer Trocknungseinrichtung, und

Figur 4 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Druckmaschine mit einem den Druckwerken vorgeordneten Konditionierwerk und einer Trocknungseinrichtung.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung zur Erläuterung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Trocknen. Eine Strahlungsenergiequelle 10, insbesondere ein Laser, bevorzugt ein Diodenlaser oder Festkörperlaser ist innerhalb einer Flachdruckmaschine derart angeordnet, dass das von ihr emittierte Licht 12 auf einen

5 Bedruckstoff 14 auf dessen Pfad 16 durch die Flachdruckmaschine an einer dritten Position 116 auftrifft, welche einer ersten Position 18, hier einem Druckspalt, nachgeordnet ist. Während in der Figur 1 der Bedruckstoff 14 beispielhaft bogenförmig gezeigt ist, kann der Bedruckstoff auch bahnförmig durch die Flachdruckmaschine geführt sein. Die Orientierung des Pfades 16 des Bedruckstoffes 14 ist durch einen Pfeil gekennzeichnet.

10 Der Pfad ist hier ohne Einschränkung eines im allgemeinen kurvenförmigen oder nichtlinearen Verlaufs, insbesondere auf einem Kreisbogen liegend, linear gezeigt. Die erste Position 18, hier der Druckspalt ist in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform durch die Zusammenwirkung des Druckzylinders 110 und eines Gegendruckzylinders 112 definiert. In Abhängigkeit des speziellen Druckverfahrens in der Flachdruckmaschine kann

15 der Druckzylinder 110 ein Druckformzylinder oder ein Gummituchzylinder sein. An einer zweiten Position 124, welcher der ersten Position 18 entlang des Pfades 16 vorgeordnet ist, wird ein Behandlungsmittel 118 auf einen Bedruckstoff 14 aufgetragen, wenn der Bedruckstoff 14 die dritte Position passiert. Die zweite Position 124 ist durch die Zusammenwirkung eines Rasterzylinders 120, welcher das Behandlungsmittel 118 zum

20 Bedruckstoff 14 herantransportiert, und eines Führungszyllinders 122 definiert. In der Situation gemäß der Figur 1 ist auf dem Bedruckstoff 14 Druckfarbe 114 gezeigt. Das von der Strahlungsquelle 10 ausgesendete Licht 12 fällt bündelförmig oder teppichförmig an der zweiten Position 116 auf den Bedruckstoff 14. Behandlungsmittel 118 innerhalb dieser dritten Position 116 kann Energie aus dem Licht 12 absorbieren, so dass die Druckfarbe

25 114 getrocknet werden kann. Durch die vorteilhafte Wahl einer Wellenlänge, welche nicht-resonant zu Absorptionswellenlängen von Wasser ist, in einer Weiterbildung der Erfindung wird eine Absorption im Bedruckstoff 14 reduziert.

Die Figur 2 ist eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Weiterbildung einer

30 Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Es ist beispielhaft ein Feld 20 von Strahlungsenergiequellen 10 skizziert, hier drei mal vier, also zwölf

Strahlungsenergiequellen 10. Neben dem hier gezeigten zweidimensionalen Feld 20 kann auch ein eindimensionales Feld oder eine eindimensionale Zeile, orientiert über die Breite des Bedruckstoffes 14 vorgesehen sein. Ein zweidimensionales Feld, wie auch ein dreidimensionales Feld, dessen Licht in zweidimensionaler Verteilung auf den

5 Bedruckstoff 14 trifft, hat unter anderem den Vorteil, dass eine schnelle Trocknung durch parallele oder simultane Bestrahlung einer Gruppe von Positionen in einer Spalte des Feldes 20 erzielt wird. Die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Bedruckstoff an den Strahlungsenergiequellen 10 vorbeibewegt, kann folglich höher sein, als im Fall eines nur eindimensionalen Feldes. Das Feld 20 kann auch eine andere Anzahl von

10 Strahlungsenergiequellen 10 aufweisen. Von jeder der Anzahl von Strahlungsenergiequellen 10 wird Licht 12 auf den Bedruckstoff 14 zugeführt. Die dritten Positionen 116, an denen das Licht 12 auf den Bedruckstoff 14, welcher einem Pfad 16 durch die Flachdruckmaschine folgt, trifft, sind einem Druckspalt 118, definiert durch einen Druckzylinder 110 und einen Gegendruckzylinder 112, nachgeordnet. Einzelne dritte

15 Positionen 116 können dabei teilweise zusammenfallen, wie es in der Figur 2 für die vorne liegende Zeile von Strahlungsenergiequellen 10 gezeigt ist, oder sich sogar im wesentlichen vollständig überlappen. Dem Feld 20 von Strahlungsenergiequellen 10 ist eine Steuerungseinrichtung 24 zugeordnet, mit der jenes mittels einer Verbindung 22 Steuersignale austauschen kann. Durch die Steuerungseinrichtung 24 kann eine

20 Ansteuerung des Feldes 20 derart durchgeführt werden, dass eine Energiezufuhr entsprechend der Druckfarbmenge an der dritten Position 116 auf dem Bedruckstoff 14 durchgeführt wird.

Die Figur 3 bezieht sich schematisch auf eine Ausführungsform einer erfundungsgemäßen

25 Druckmaschine 30 (Schön- und Widerdruckmaschine) mit einem den Druckwerken 32 nachgeordneten Konditionierwerk 34 und einer Trocknungseinrichtung, hier Strahlungsenergiequellen 10. Die Druckmaschine 30 weist einen Anleger 36, mehrere Druckwerke 32, hier zwei gezeigt, ein Konditionierwerk 34 und einen Ausleger 38 auf. Bogenförmiger Bedruckstoff wird entlang des Pfades 16 durch die Druckmaschine 30 bewegt. Jedes Druckwerk 32 umfasst, hier nicht näher erläutert, ein Farbwerk und ein Feuchtwerk und trägt Druckfarbe im vom zugeordneten Druckzylinder 110 und

Gegendruckzylinder 112 gebildeten Druckspalt, durch welchen der Pfad 16 verläuft, auf den Bedruckstoff auf. Zwischen den in der Figur 3 gezeigten Druckwerken 32 ist eine Wendeeinrichtung vorgesehen, so dass ein Bedruckstoff beidseitig in der Druckmaschine 30 verarbeitet werden kann. Der Bedruckstoff gelangt schließlich auf seinem Pfad 16 in das

5 Konditionierwerk 34. In der gezeigten Ausführungsform weist das Konditionierwerk zwei Rasterzylinder 120 auf, welche den Bedruckstoff von jeweils einer Seite kontaktieren, so dass beidseitig Behandlungsmittel aufgetragen wird. Das Behandlungsmittel wird mittels einer Tauchwalze 310 einem Reservoir entnommen und großflächig auf den Bedruckstoff übertragen. In der hier in Figur 3 gezeigten Ausführungsform ist die Trocknereinrichtung  
10 im Ausleger 38 angeordnet: Beidseitig wird der Bedruckstoff durch Beleuchtung mit Licht von Strahlungsenergiequellen 10 getrocknet, indem das Behandlungsmittel die Trocknung, insbesondere die Energieabsorption unterstützt.

In der Figur 4 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Druckmaschine 30 (Schön- und Widerdruckmaschine) mit einem den Druckwerken 32 vorgeordneten Konditionierwerk 34 und einer Trocknungseinrichtung, hier Strahlungsenergiequellen 10, welche an verschiedenen Positionen in der

Druckmaschine 30 angeordnet sein können. Die Druckmaschine 30 weist einen Anleger 36, ein Konditionierwerk 34, mehrere Druckwerke 32, hier zwei gezeigt, und einen Ausleger 38 auf. Bogenförmiger Bedruckstoff wird entlang des Pfades 16 durch die

Druckmaschine 30 bewegt. Der Bedruckstoff gelangt zunächst vom Anleger 36 auf seinem Pfad 16 durch die Druckmaschine 30 in das Konditionierwerk 34. In der gezeigten Ausführungsform weist das Konditionierwerk 34 zwei Rasterzylinder 120 auf, welche den Bedruckstoff von jeweils einer Seite kontaktieren, so dass beidseitig Behandlungsmittel

25 aufgetragen wird. Das Behandlungsmittel wird mittels einer Tauchwalze 310 einem Reservoir entnommen und großflächig auf den Bedruckstoff übertragen. Jedes Druckwerk 32 umfasst, hier nicht näher erläutert, ein Farbwerk und ein Feuchtwerk und trägt

Druckfarbe im vom zugeordneten Druckzylinder 110 und Gegendruckzylinder 112 gebildeten Druckspalt, durch welchen der Pfad 16 verläuft, auf den Bedruckstoff auf.

30 Zwischen den in der Figur 4 gezeigten Druckwerken 32 ist eine Wendeeinrichtung

vorgesehen, so dass ein Bedruckstoff beidseitig in der Druckmaschine 30 verarbeitet werden kann.

In der hier in Figur 4 gezeigten Ausführungsform sind drei Varianten der Anordnung der

5 Strahlungsenergiequellen zum Trocknen dargestellt: In einer ersten Variante können Strahlungsenergiequellen 10 direkt den von Druckzylinder 110 und Gegendruckzylinder 112 gebildeten Druckpalten in einem Druckwerk 32 nachgeordnet sein. Die Strahlungsenergiequellen 10 beleuchten den Bedruckstoff bereits auf den Gegendruckzylinern 112, nachdem Druckfarbe auf den Bedruckstoff übertragen wurde. In

10 einer zweiten Variante können Strahlungsenergiequellen 10 im letzten Druckwerk 32 derart angeordnet sein, dass wenigstens eine erste Strahlungsenergiequelle 10 eine erste Seite des Bedruckstoffs und wenigstens eine zweite Strahlungsenergiequelle 10 eine zweite Seite des Bedruckstoffs beleuchten. Diese Konfiguration kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass eine Strahlungsenergiequelle 10 den Bedruckstoff auf dem

15 Gegendruckzylinder 112 und eine weitere Strahlungsenergiequelle 10 den Bedruckstoff auf dem direkt dem Gegendruckzylinder 112 nachgeordneten Zylinder beleuchtet (siehe Figur 4). In einer dritten Variante sind Strahlungsenergiequellen 10 derart im Ausleger 38 angeordnet, dass der Bedruckstoff beidseitig mit Licht von Strahlungsenergiequellen 10 beleuchtet wird. Die Trocknung des Bedruckstoffs wird beschleunigt, indem das

20 Behandlungsmittel die Energieabsorption unterstützt.

### BEZUGSZEICHENLISTE

- 10 Strahlungsenergiequelle
- 12 Licht
- 16 Pfad
- 14 Bedruckstoff
- 18 erste Position
- 110 Druckzylinder
- 112 Gegendruckzylinder
- 114 Druckfarbe
- 116 dritte Position
- 118 Behandlungsmittel
- 120 Rasterzylinder
- 122 Führungszyliner
- 124 zweite Position
- 20 Feld von Strahlungsenergiequellen
- 22 Verbindung zur Übertragung von Steuersignalen
- 24 Steuerungseinheit
- 30 Druckmaschine
- 32 Druckwerk
- 34 Konditionierwerk
- 36 Anleger
- 38 Ausleger
- 310 Tauchwalze

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Trocknen einer Druckfarbe (114) auf einem Bedruckstoff (14) in einer Druckmaschine (30), wobei der Bedruckstoff (14) an einer ersten Position (18) eines Pfades (16), entlang welchem der Bedruckstoff (14) durch die Druckmaschine (30) bewegt wird, mit wenigstens einer Druckfarbe (114) bedruckt wird,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass an einer zweiten Position (124) des Pfades (16) auf dem Bedruckstoff (14) ein Behandlungsmittel (118), welches eine Beschleunigung der Trocknung der Druckfarbe (114) auf dem Bedruckstoff (14) bewirkt, aufgebracht wird.
2. Verfahren zum Trocknen gemäß Anspruch 1,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die erste Position (18) zeitlich vor der zweiten Position (124) vom Bedruckstoff (14) passiert wird und das Behandlungsmittel (118) in Form einer Beschichtung aufgetragen wird.
3. Verfahren zum Trocknen gemäß Anspruch 1,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die erste Position (18) zeitlich nach der zweiten Position (124) vom Bedruckstoff (14) passiert wird und das Behandlungsmittel (118) in Form einer Grundierung aufgetragen wird.
4. Verfahren zum Trocknen gemäß Anspruch 1, 2 oder 3,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass zeitlich nachgeordnet an wenigstens einer dritten Position (116) des Pfades (16) der Bedruckstoff (14) durch Einwirkung von Strahlungsenergie getrocknet wird.
5. Verfahren zum Trocknen gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das Behandlungsmittel (118) ein Sikkativ oder eine basische Lösung oder ein

Bindemittel ist.

6. Verfahren zum Trocknen gemäß Anspruch 4, wobei an wenigstens der dritten Position (116) des Pfades (16) der Bedruckstoff mit Licht (12) einer schmalbandigen Strahlungsenergiequelle (10) beleuchtet wird,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das Behandlungsmittel (118) einen Infrarotabsorber umfasst, welcher eine Absorptionswellenlänge aufweist, welche im wesentlichen resonant zur Wellenlänge des Lichtes (12) ist.
7. Verfahren zum Trocknen gemäß Anspruch 6,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass Licht (12) eine Wellenlänge zwischen 700 nm und 3000 nm aufweist.
8. Verfahren zum Trocknen gemäß Anspruch 6 oder 7,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass Wellenlänge des Lichtes (12) nicht-resonant zu Absorptionswellenlängen von Wasser ( $H_2O$ ) ist.
9. Druckmaschine (30) mit wenigstens einem Druckwerk (32) an einer ersten Position (18) eines Pfades (16) eines Bedruckstoffs (14) durch die Druckmaschine (30) und einer Trocknungseinrichtung an einer entlang des Pfades (16) dem Druckwerk (32) nachgeordneten dritten Position (116) zum Zuführen von Energie auf den Bedruckstoff (14), geeignet zur Durchführung eines Verfahrens zum Trocknen gemäß einem der Ansprüche 4 bis 8,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Druckmaschine (30) an einer weiteren, der Trocknungseinrichtung vorgeordneten zweiten Position (124) ein Konditionierwerk (34) zur Aufbringung eines Behandlungsmittels (118), welches eine Beschleunigung der Trocknung der Druckfarbe auf dem Bedruckstoff an der dritten Position (116) bewirkt, umfasst.

10. Druckmaschine (30) gemäß Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Konditionierwerk (34) derart ausgeführt ist, dass eine Aufbringung des Behandlungsmittels (18) von beiden Seiten auf den Bedruckstoff (14) möglich ist.
  
11. Druckmaschine (30) gemäß Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
die Trocknungseinrichtung eine schmalbandige Strahlungsenergiequelle (10), welche Licht (12) einer Wellenlänge im nahen Infrarot emittiert, umfasst.
  
12. Druckmaschine (30) gemäß Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die schmalbandige Strahlungsenergiequelle (10) eine Laserlichtquelle ist.
  
13. Druckmaschine (30) gemäß Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,** dass  
die Laserlichtquelle ein Halbleiterlaser oder ein Gaslaser oder ein Festkörperlaser ist.
  
14. Druckmaschine (30) gemäß einem der Ansprüche 11, 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Druckmaschine (30) eine Mehrzahl von Strahlungsenergiequellen (10) aufweist, die in einem eindimensionalen Feld, einem zweidimensionalen Feld oder einem dreidimensionalen Feld angeordnet sind und deren Licht (12) an einer Anzahl von Positionen auf den Bedruckstoff (14) trifft.
  
15. Druckmaschine (30) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das auf den Bedruckstoff (14) an einer Position auftreffende Licht (12) in seiner Intensität und Belichtungsdauer für jede Strahlungsenergiequelle (10) unabhängig von den anderen Strahlungsenergiequellen (10) steuerbar ist.

16. Druckmaschine (30) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15,

**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**

dass an einer Position auf dem Bedruckstoff Licht (12) von wenigstens zwei Strahlungsenergiequellen (10) auftrifft.

## ZUSAMMENFASSUNG

Es werden ein Verfahren zum Trocknen einer Druckfarbe (114) auf einem Bedruckstoff (14) in einer Druckmaschine (30) und eine Druckmaschine (30) beschrieben. Der

5 Bedruckstoff (14) wird entlang einem Pfad (16) durch die Druckmaschine (30) bewegt und an einer ersten Position (18) des Pfades (16) mit wenigstens einer Druckfarbe (114) bedruckt. An einer zweiten Position (124) des Pfades (16) wird in einem Konditionierwerk auf dem Bedruckstoff (14) ein Behandlungsmittel (118) aufgebracht, welches eine Beschleunigung der Trocknung der Druckfarbe (114) auf dem Bedruckstoff (14) bewirkt

10 und insbesondere einen Infrarotabsorber umfasst, welcher eine Absorptionswellenlänge aufweist, die im wesentlichen resonant zur Wellenlänge des Lichtes (12) der Strahlungsenergiequelle (10) ist. Zeitlich nachgeordnet kann an wenigstens einer dritten Position (116) des Pfades (16) der Bedruckstoff (14) durch Einwirkung von Strahlungsenergie einer Trocknungseinrichtung, insbesondere von einer schmalbandigen

15 Strahlungsenergiequelle (10), getrocknet werden.

(Fig. 4)

Fig. 1

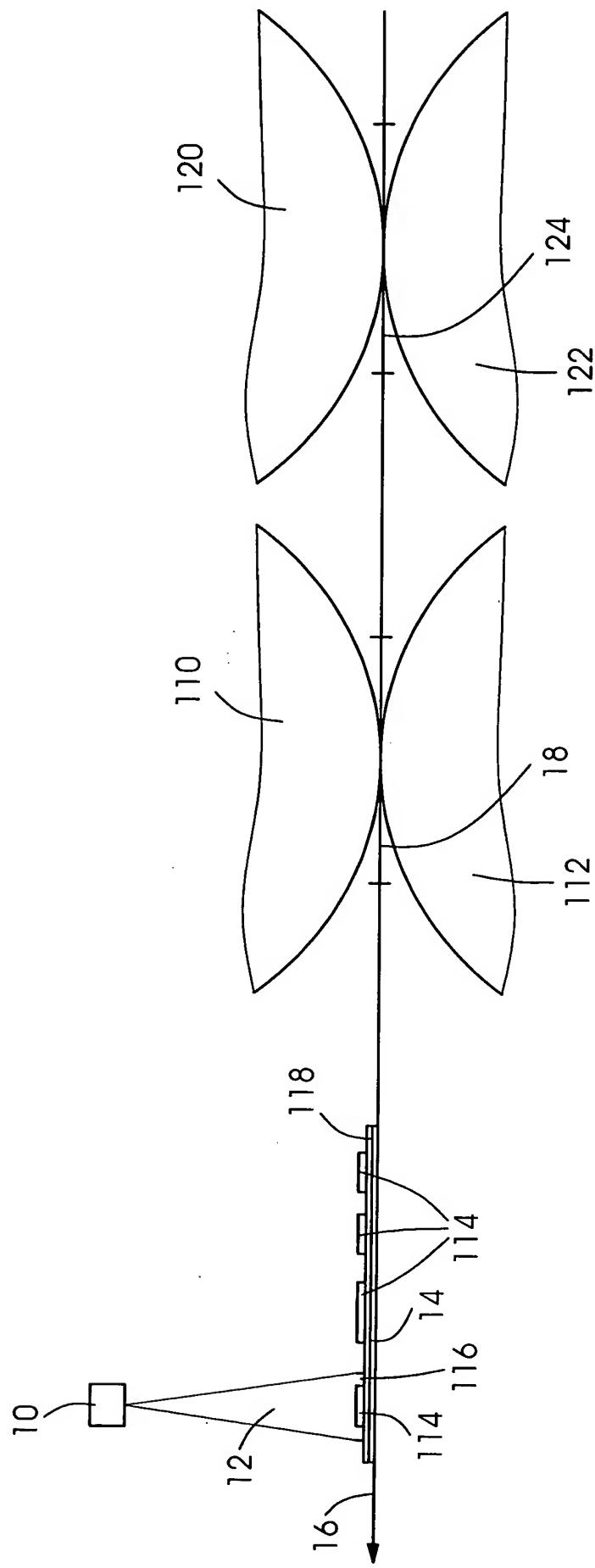
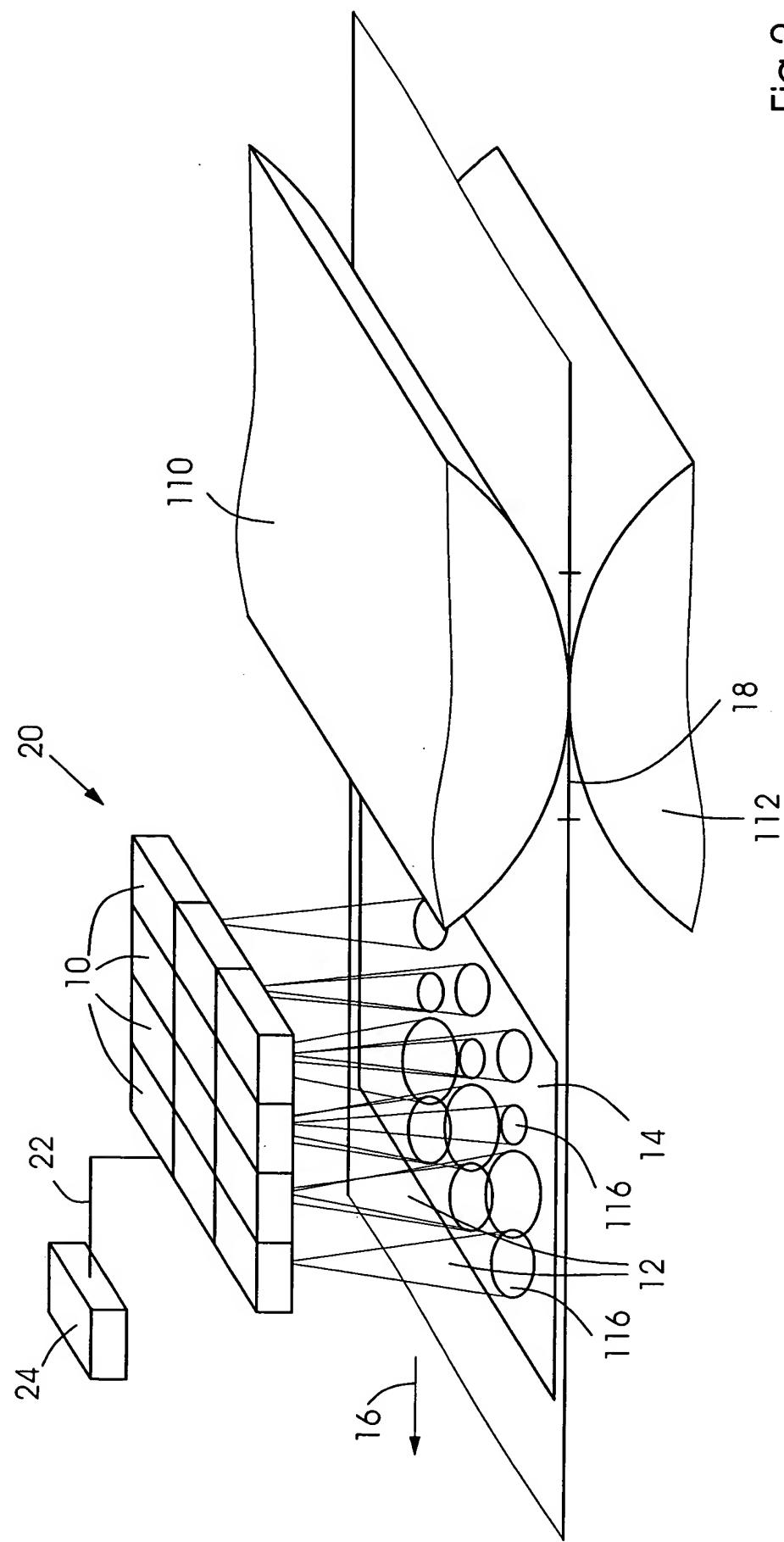


Fig.2



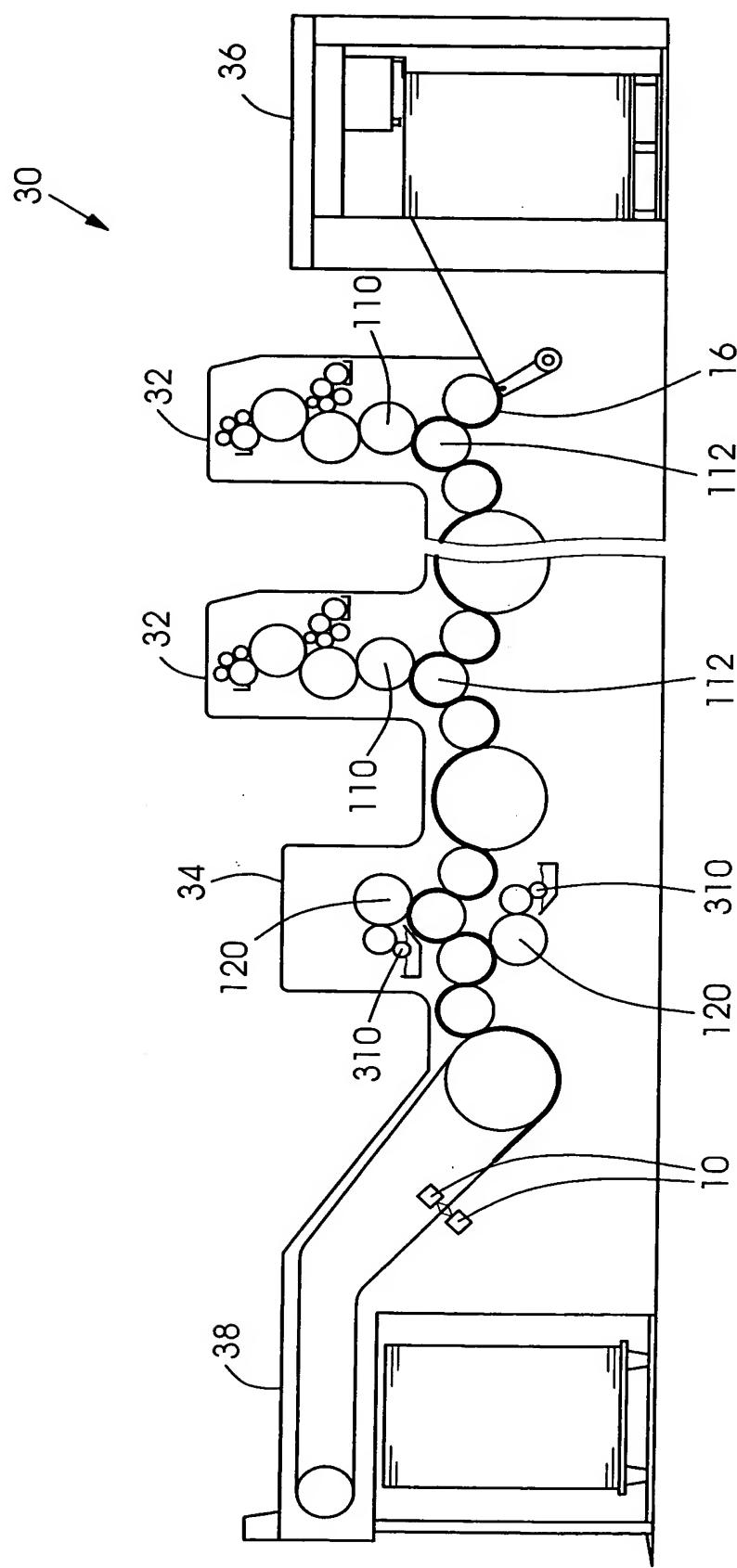


Fig.3

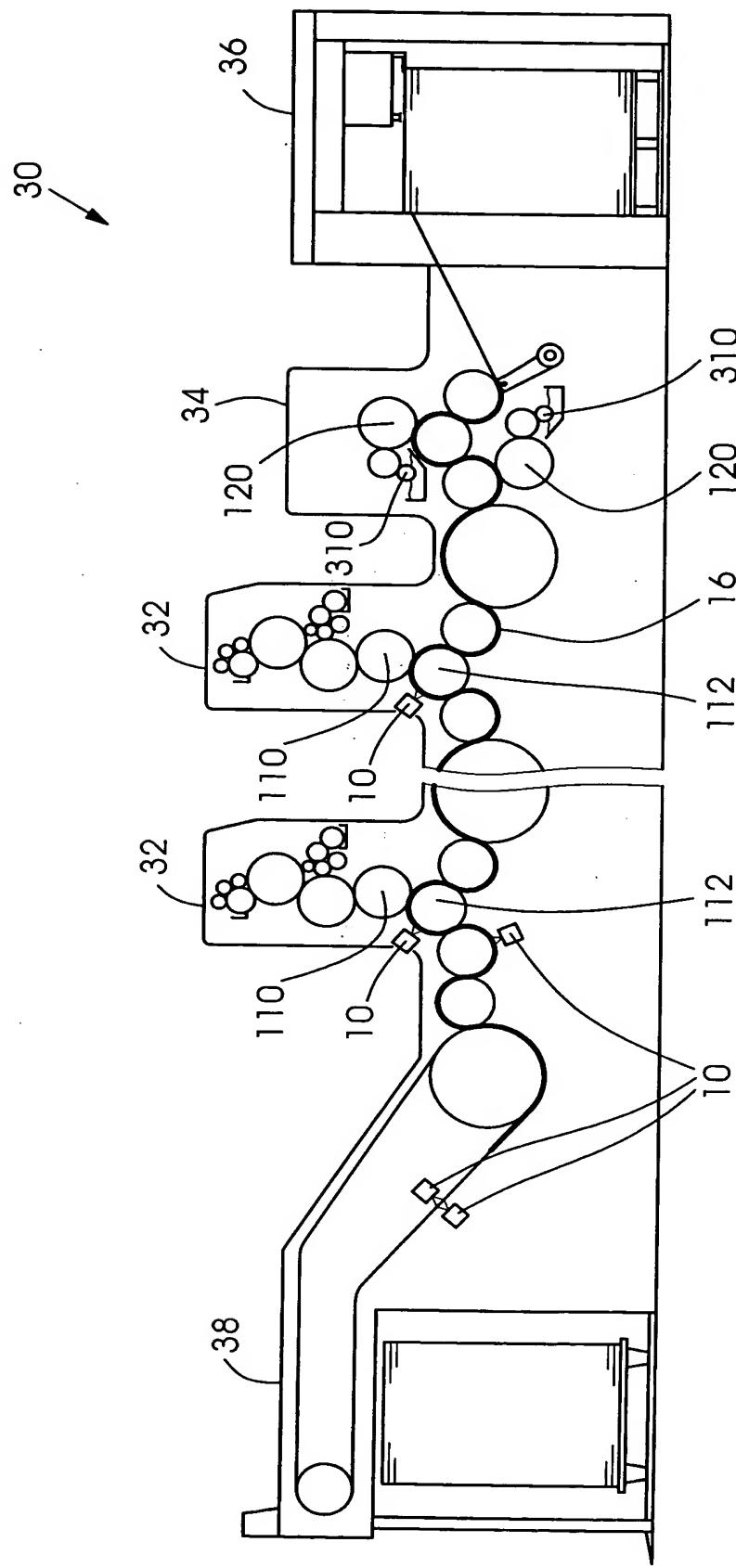


Fig.4